

6.Скоробогатов Г.А., Калинин А.И. Осторожно! Водопроводная вода! (Ее химические загрязнения и способы доочистки в домашних условиях). – СПб.: С.-Петербург. ун-т, 2003. – 156 с.

7.Ковалева Е.А., Ткачев В.А. Оптимальная установка доочистки питьевой воды // Материалы науч.-техн. семинара «Проблемы внедрения ДержСанПиН «Вода питна» в практику. Качество, технология и контроль питьевой воды». – Харьков: ХОП НТТ КГ и ПЮ, 2005. – С.74-77.

8.Ковальова О.О. Визначення об'єму очищеної води, що пройшла крізь різні адсорбційні матеріали // Тези доп. XXXIV наук.-техн. конф. викладачів, аспірантів та співробітників ХНАМГ. Ч.1 «Будівництво, архітектура та екологія». – Харків, 2008. – С.180-182.

*Получено 09.09.2008*

УДК 628.345

Г.И.БЛАГОДАРНАЯ, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

### **РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ПОДГОТОВКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

Рассматриваются основные факторы образования канцерогенных примесей в питьевой воде и мероприятия по их снижению. Отмечается, что к числу перспективных и ресурсосберегающих мероприятий можно отнести использование активированного раствора реагента при очистке воды.

Специфика питьевого водоснабжения в Украине состоит в том, что оно на 75% базируется на поверхностных источниках [1] и зависит от их экологической безопасности.

Основными источниками загрязнения и засорения водоемов являются недостаточно очищенные сточные воды промышленных и коммунальных предприятий, крупных животноводческих комплексов, отходы производства и т.д. Загрязняющие вещества, попадая в природные водоемы, приводят к качественным изменениям воды, которые в основном проявляются в изменении физических свойств воды, в частности, появление неприятных запахов, привкусов и т.д.; в изменении химического состава воды, в частности, появление в ней вредных веществ, в наличии плавающих веществ на поверхности воды и откладывании их на дне водоемов.

Вызывает серьезное беспокойство загрязнение водоемов пестицидами и минеральными удобрениями, которые попадают с полей вместе с потоками дождевой и талой воды. В результате исследований [2] доказано, что инсектициды, содержащиеся в воде в виде суспензий, растворяются в нефтепродуктах, которыми загрязнены реки и озера. Это взаимодействие приводит к значительному ослаблению окислительных функций водных растений. Попадая в водоемы, пестициды

накапливаются в планктоне, бентосе, рыбе, а по цепочке питания попадают в организм человека, действуя отрицательно как на отдельные органы, так и на организм в целом.

Качество питьевой воды [3], подаваемой коммунальными и ведомственными водопроводами за последние годы не улучшилось и продолжает оставаться неудовлетворительным. Каждая пятая проба воды, взятая, перед подачей в распределительную сеть не отвечает гигиеническим требованиям по санитарно-химическим (23,6%) и микробиологическим показателям (13%). Большинство ведомственных водопроводов (62%), преимущественно агропромышленного хозяйства не имеет организованных зон санитарной охраны и необходимого комплекса очистных сооружений, почти каждый второй подает воду без обеззараживания. Для обеззараживания воды можно использовать различные реагенты, такие как хлор, озон, бром, йод, соединения выделяющие кислород (перманганат калия, перекись водорода), ультрафиолетовые лучи. На практике же водопроводные станции для обеззараживания воды используют, как правило, хлор.

Если полвека назад технология хлорирования позволяла получать пригодную воду для питья, то с появлением дополнительных факторов загрязнения рек и озер (сине-зеленое бедствие и сточные воды с «плодами» научно-технической революции), а также новых научных данных возникли серьезные проблемы с качеством очищенной воды. Но подлинный переворот в осознании проблемы гигиенистами, технологиями и потребителями воды произошел в семидесятые годы нашего столетия в связи с развитием техники анализа органических веществ в воде. Это вызвало во всем мире интенсивные исследования по разработке технологий, снижающих или предотвращающих наличие токсичной хлорорганики в очищенной воде.

Проблема безопасности питьевой воды в системах централизованного водоснабжения особенно актуальна на Украине, где большинство водопроводных станций пользуется водой поверхностных источников с высоким уровнем химического и биологического загрязнений. При таком загрязнении воды, особенно растворимыми органическими и неорганическими соединениями, традиционные технологии не только не могут обеспечить необходимый уровень очистки воды, но и приводят к дополнительному загрязнению питьевой воды высокотоксичными хлорорганическими веществами, продуктами окисления примесей природных вод и соединениями алюминия. Для повышения уровня очистки воды в таких условиях особенную актуальность приобретает усовершенствование существующих и внедрение новых перспективных технологий водоподготовки с применением высокоэффективных

реагентов (дезинфектантов, коагулянтов, флокулянтов), способных надежно обеззараживать и очищать воду независимо от степени ее химического и биологического загрязнения.

Анализ данных [4] показывает, что при обработке хлором исходной воды, содержащей органические вещества природного (гуминовые и фульвокислоты) и промышленного происхождения (ароматические и алифатические углеводороды, роданиды, дифенилы, нафталин, пестициды и др.), образуются токсичные хлорпроизводные соединения: хлорфенолы, хлорцианиды, тригалогенметаны (особенно хлороформ), хлорированные полициклические ароматические углеводороды, полихлорированные дифенилы или бифенилы и др.

На объектах большой производительности (с потребностью в окислителе более 500 кг/сут.) при существующем положении полный отказ от использования жидкого хлора не оправдан. На таких объектах необходимо, используя последние достижения в области химии и технологии воды, стремиться к снижению разовых доз активного хлора, планомерно осуществлять мероприятия по улучшению физико-химических и гигиенических показателей качества воды.

В Харьковской национальной академии городского хозяйства в результате проведенных исследований было выявлено, что при обработке воды активным хлором образуются особо опасные вещества [5] и для предотвращения образования этих опасных веществ предложены основные мероприятия:

- уменьшение концентрации хлора в зоне реакции (уменьшение разовых доз хлора);
- уменьшение продолжительности контакта воды со свободным хлором (перенос точек ввода хлора в конец технологической схемы);
- применение хлорирования связанным хлором, имеющим значительно меньшую реакционную способность;
- удаление основной массы органических веществ коагулированием и адсорбцией до хлорирования;
- замена предварительного хлорирования озонированием или обработкой диоксидом хлора;
- применение активированных растворов реагентов.

Анализируя существующие мероприятия, интенсифицирующие процессы очистки воды, можно сказать, что более эффективный как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам является метод обработки воды активированным раствором реагентов.

На основании наших исследований можно сделать вывод, что при обработке воды активированным раствором коагулянта увеличивается адсорбционная емкость гидроксида алюминия, образующегося в про-

цессе очистки воды, вследствие чего процессы очистки воды интенсифицируются, полнее используется адсорбционная емкость коагуляционных структур, на что указывают электронно-микроскопические исследования.

Этот метод позволяет интенсифицировать процессы очистки воды, улучшить ее качество, более интенсивно удалять канцерогенные примеси, уменьшить габариты сооружений реагентного хозяйства, снизить расходы реагентов и себестоимость осветленной воды. Технологическая и экономическая эффективность этого метода подтверждена широким производственным внедрением его на очистных сооружениях городского водопровода Украины и ряда промышленных предприятий [6].

Внедрение ресурсосберегающей технологии в практику подготовки экологически чистой питьевой воды позволило:

- снизить расход коагулянта на 25-30%;
- улучшить качество осветления воды по взвешенным веществам и цветности на 25-40%;
- уменьшить себестоимость очистки воды и снизить капитальные затраты на строительство очистных сооружений в системах водоснабжения на 18-22%;
- снизить содержание в питьевой воде канцерогенных примесей до 60-70%.

1.Насонкина Н.Г. Повышение экологической безопасности систем питьевого водоснабжения. – Макеевка: ДонНАСА, 2005. – 181 с.

2.Благодарная Г.И. Канцерогенность питьевой воды // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. Вип.19. – Одеса: ОДАБА, 2005. – С.41-46.

3.Національна доповідь щодо якості питної води та стану питного водопостачання в Україні у 2003 році.

4.Благодарная Г.И. Влияние показателей качества осветляемой воды на ее канцерогенность // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.74. – К.: Техніка, 2007. – С.154-158.

5.Благодарная Г.И. Снижение содержания канцерогенных примесей в питьевой воде // Вісник Рівненського нац. ун-ту водного господарства та природокористування: Зб. наук. праць. Вип.4 (40). Ч.2. – Рівне: НУВГП, 2007. – С.357-364.

6.Душкин С.С., Внукова Н.В. и др. Очистка водопроводной воды от хлорорганических соединений // Тез. докл. XXXII науч.-техн. конф. преподавателей, аспирантов и сотрудников ХНАГХ. Ч.1 «Строительство, архитектура. Экология». – Харьков, 2004. – С.70-71.

*Получено 09.09.2008*